



PCT/ SE 03 / 00530

10/509981

**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) *Sökande* Metso Paper Inc, Helsingfors FI
Applicant (s)

REC'D 22 APR 2003

(21) *Patentansökningsnummer* 0201023-9
Patent application number

WIPO PCT

(86) *Ingivningsdatum* 2002-04-02
Date of filing

Stockholm, 2003-04-07

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Lina Oljegårt
Lina Oljeqvist

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

FÖRFARANDE OCH ANORDNING FÖR MÄTNING AV KRAFTPÄKÄNNINGAR HOS RAFFINÖRER

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande vid och en mätanordning för

- 5 mätning av kraftpåkänningar hos raffinörer med malskivor som mellan sig avgränsar en malspalt för raffinering av malgod.

Dylika raffinörer används vid malning av fiberhaltiga material. Raffinören innehåller vanligen malorgan, i form av skivor, vilka roterar i förhållande till varandra och mellan vilka malgod passerar från malorganens innerperiferi, där malgodset tillförs, till malorganens ytterperiferi, genom en mellan malorganen bildad malspalt. Ofta är en av malskivorna fast medan den andra roterar. Malskivorna är som regel uppbyggda av segment försedda med bommar. De inre av dessa segment har då ett grövre mönster och de yttre segmenten har ett finare mönster för att åstadkomma finmalningen av malgodset.

15 För att vid malning av fiberhaltiga material erhålla en god kvalitet på malgodset måste de stömlingar i driftsbetingelserna som av olika skäl uppträder hela tiden korrigeras genom ständig reglering av de olika malparameterna till optimala värden. Detta kan exempelvis ske genom ändring av vattentillförselet, så att en större eller mindre kyleffekt uppnås, ändring av malgodsflödet eller justering av 20 avståndet mellan malorganen, eller en kombination av dessa åtgärder. För att kunna genomföra de nödvändiga justeringarna och korrigeringarna krävs en noggrann bestämning av den till malgodset överförda energin liksom även av fördelningen av den överförda energin över malorganens yta.

För att bestämma den till malgodset överförda energin/effekten är det förut 25 känt att försöka mäta de skjukvrafter som uppträder i malzonen. När två ytor rör sig i förhållande till varandra med en viskös vätska mellan ytorna uppstår en s k skjukvkraft. En sådan skjukvkraft skapas även i en raffinör vid malning av flis blandat med vatten. Man kan tänka sig att flisbitarna både skjuvas och rullas mellan malskivorna samt även rena krockar mellan flis och bommar. Skjukvraften beror av bl 30 a skivomas sammanförande kraft samt av friktionskoefficienten. Dessutom varierar den normalkraft som verkar på ytan med radien.

Genom WO 00/78458 är förut känt ett förfarande och en mätanordning för mätning av kraftpåkänningar hos dylika raffinörer, vilken innehåller en kraftsensor som mäter kraftpåkänningen över en mätyta som utgör en del av en malskiva och

där nämnda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom och är eftergivligt anordnad i malskivans yta. Det har emellertid visat sig att denna mätanordning är mycket känslig för temperaturvariationer, vilka är vanliga i de aktuella användningarna, och därför ger den ofta felaktiga värden för påkänningen som inte är an-

- 5 vändbara för att exempelvis styra malprocessen. Med mätningen erhålls också bara ett värde för kraften i en riktning. En annan nackdel är att det även förekommer andra krafter som påverkar malsegmenten, exempelvis nämnda normalkrafter, vilka den inte tar hänsyn till.

- 10 Syftet med föreliggande uppfinning är i första hand att lösa ovan nämnda problem och således att tillhandahålla ett förfarande och en mätanordning som ger ett mer fullständigt och rättvisande resultat än tidigare kända anordningar.

Syftet uppnås genom ett förfarande såsom definieras i patentkravet 1 och med de där angivna särdrag, liksom med en mätanordning såsom definieras i patentkravet 9.

- 15 Således sker, i enlighet med förfarandet enligt uppfinningen, mätningen över en mätyta som utgör en del av en malskiva, varvid nämnda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom och är eftergivligt anordnad i malskivans yta, och det kännetecknas av att mätning sker av krafter i mätytans plan och mätning sker samtidigt av både den aktuella kraftens storlek och kraftens riktning. Mätan-
20 ordningen enligt uppfinningen innefattar organ för mätning av kraftpåkänningen över mätytan, vilka i sin tur innehåller åtminstone en första uppsättning kraftsenso-
rer för samtidig mätning av både riktning och storlek för krafter i mätytans plan.

- Företrädesvis kännetecknas mätningen enligt förfarandet av att den sker med hjälp av åtminstone två kraftsensorer, varav den ena är anordnad för mätning
25 i en X-riktning och den andra är anordnad för mätning i en Y-riktning, och att stor-
lek och riktning av den kraft som påverkar mätytan bestäms som resultanten av
utslagen hos de två kraftsensoreerna. Det skall här påpekas att med X-riktning respektive Y-riktning menas inte nödvändigtvis två riktningar som bildar rät vinkel
med varandra, utan dessa riktningar kan bilda vilken vinkel som helst så länge
30 som de inte sammanfaller med varandra.

Uppfinningen gör det således möjligt att mäta skjukkrafterna i två riktningar, vilket medför att det blir möjligt att bestämma såväl storlek som riktning för den resulterande skjukkraften, med vilken riktning som helst, vilket är en fördel.

Enligt en föredragen utföringsform kännetecknas mätningen av att den sker med hjälp av åtminstone fyra kraftsensorer, anordnade parvis mot emot varandra, varvid de ger parvis motriktade utslag, att nämnda par anordnas vinkelrätt mot varandra för mätning i en X-riktning och en Y-riktning, och att kraftens storlek och riktning bestäms som resultanten av utslagen, dvs de uppmätta kraftpåkänningarna, hos respektive par av kraftsensorer. Genom att använda parvis anordnade sensorer, vilka ger motriktade utslag, erhålls den viktiga fördelen att det blir möjligt att få fram ett värde för kraftpåkänningen som inte påverkas av de temperaturvariationer som förekommer. Detta sker genom att som värde på kraftpåkänningen i respektive riktning används skillnaden mellan de, vid varje tillfälle, hos respektive kraftsensor i det aktuella paret uppmätta utslagen. Detta värde kan sedan användas för att beräkna storleken och fördelningen av den på malgodset överförlida effekten och dessa beräkningar kan därefter användas för att styra malprocessen. I detta sammanhang kan även hänvisas till den av samma sökanden inlämnade svenska patentansökningen med ansökningsnummer 0102845-5.

Genom användning av par av motriktade sensorer, på det sätt som anges enligt föreliggande uppfinning, erhålls även den fördelen att eventuella mätfel halveras för respektive riktning.

Enligt ett annat födelaktigt särdrag kännetecknas uppfinningen av att mätningen av nämnda krafter i mätytans plan även innefattar en kompensation för eventuella excentriska normalkrafter till mätytan som nämnda mätning påverkas av.

Enligt ett ytterligare födelaktigt särdrag kännetecknas förfarandet av att mätning även sker av krafter med riktning vinkelrätt mot mätytan. Med fördel innefattar detta förfarande mätning av en normalkraft som utövas av ett sammansatt tryck bestående av ångtrycket inuti raffinören och fibertrycket från malgodset. Alternativt kan man välja att mäta en normalkraft som är ett resultat av enbart fibermattans tryck.

Mätanordningen enligt uppfinningen innefattar motsvarande anordningar för genomförande av förfarandet.

Enligt ett särskilt födelaktigt utförande innefattar kraftsensoreerna trådtjäningsgivare. En särskild fördel med detta är att själva mätanordningen blir förhållandevis liten och låg, vilket gör att det blir möjligt att montera den direkt i malsegmentet.

Ytterligare fördelar och kännetecken framgår av de underordnade patentkraven.

Föreliggande uppfinning kommer nu att beskrivas med hänvisning till de utföringsexempel som illustreras i bifogade schematiska ritningar, på vilka:

- 5 Figur 1 visar en perspektivvy av ett malsegment ingående i en malskiva, vilket är försett med mätanordningar enligt föreliggande uppfinning,
- Figur 2 visar en principskiss av en mätanordning i enlighet med föreliggande uppfinning,
- 10 Figur 3 visar en vy, i genomskärning, av en första utföringsform av en mätanordning i enlighet med föreliggande uppfinning,
- Figur 4 visar en principskiss över den utföringsform som illustreras i figur 3,
- Figur 5 visar en vy, i genomskärning, av en andra utföringsform av en
- 15 mätanordning i enlighet med föreliggande uppfinning,
- Figur 6 visar en principskiss över den utföringsform som illustreras i figur 5, och
- Figur 7 visar en schematisk genomskärning av endast de tunnväggiga rörformade partierna hos den första och den andra kroppen
- 20 samt de därpå anordnade trådtöjningsgivarna.

Figur 1 visar således en del av en malskiva i form av ett malsegment 1, vilket är försett med ett mönster innehållande ett antal bommar 3, sträckande sig huvudsakligen i radiell riktning. I denna figur är även mätanordningar 4, i enlighet med föreliggande uppfinning, schematiskt utritade. Dessa mätanordningar har företrädesvis en cirkulär mätyta 2, exempelvis med en diameter av storleksordningen 30 mm, men mätytan kan även ha annan geometrisk utformning. Mätnordningarna är företrädesvis anordnade på olika radiella avstånd från malskivans centrum, och segment på olika avstånd från centrum har företrädesvis också mätnordningar. Dessutom kan mätnordningarna med fördel vara förskjutna periferiellt i förhållande till varandra, allt för att bättre kunna bestämma effektfördelningen i raffinören och därmed bättre kunna kontrollera malprocessen. När en mätnordning påverkas av krafter så kommer mätnordningens kraftsensorer var och en att generera en signal som är proportionell mot lasten.

Mätanordningen enligt uppfinningen fungerar enligt den princip som visas i figur 2. Vi ser här en mätyta 2 i form av en del av ett malsegments yta och vilken är försedd med ett antal bommar 6, eller åtminstone delar därav. I mätanordningen ingår ett fästelement i form av en stång 10, med hjälp av vilken de olika delarna i

- 5 anordningen är fastsatta och som även förbinder de olika delarna i mätanordningen med varandra och med mätytan 2. Stången tillhandahåller två ledpunkter, en första övre ledpunkt 8 för en första kropp 5, och en andra nedre ledpunkt 9 för en andra kropp 7, jämför även figur 3 och figur 5. Den första kroppen 5 är försedd med en första uppsättning kraftsensorer (12 i figur 3 resp. 5). Denna första kropp 10 förbinder mätytan 2 med stången 10 så att, när malskivan utsätts för en skjukraft F_s , så kommer momentet M_1 i den första ledpunkten 8, eller momentpunkten, att vara:

$$M_1 = F_s \cdot l_1 \quad (1)$$

15

där l_1 är avståndet mellan mätanordningens mätyta 2 och ledpunkten 8.

- I anslutning till den andra nedre ledpunkten 9 är den andra kroppen 7 med en andra uppsättning kraftsensorer anordnad (22 i figur 3 resp. 5). Denna andra kropp är forbunden med stången 10 så att, när malskivan utsätts för en skjukraft F_s , så kommer momentet M_2 i den andra ledpunkten 9, eller momentpunkten, att vara:

$$M_2 = F_s \cdot l_2 \quad (2)$$

- 25 där l_2 är avståndet mellan mätanordningens mätyta 2 och ledpunkten 9.

Med hjälp av kraftsensoremas utslag fårs momenten i ledpunkterna fram och utgående från dessa kan skjukraften F_s framräknas.

- 30 I och med arrangemanget med en andra uppsättning kraftsensorer blir det möjligt att kompensera de erhållna värdena för skjukraften F_s med avseende på eventuella asymmetriska eller excentriska normalkrafter, dvs krafter i normalriktningen, vinkelrätt mot mätytan, som genom att de inte angriper i mätytans 2 centrum utan är förskjutna från centrum påverkar kraftsensorerna som om de var skjukkrafter. Följande samband erhålls:

Ink t. Patent- och registrat.

7772-10-U 2

Huvudfragen Knosson

$$M_1 = F_s \cdot l_1 + F_N \cdot l_N \quad (3)$$

$$M_2 = F_s \cdot l_2 + F_N \cdot l_N \quad (4)$$

- där F_N i detta fall är en excentrisk normalkraft och l_N är avståndet mellan mätytans centrumaxel och den excentriska normalkraftens angreppspunkt.

Sambanden (3) och (4) ger följande uttryck för skjukvarkten, vilket utnyttjas av mätanordningen:

$$10 \quad F_s = \frac{M_2 - M_1}{l_2 - l_1} \quad (5)$$

- Om det inte skulle förekomma någon excentrisk normalkraft som påverkar mätytan så skulle det räcka med endast en uppsättning kraftsensorer och en kropp.

Figur 3 visar en föredragen utföringsform av en mätanordning, i enlighet med föreliggande uppfinning. Mätanordningen 4 innefattar en mätyta 2 försedd med bommar 6, eller delar av bommar, vilken mätyta utgör en del av ett malsegment, på det sätt som illustreras i figur 1. Såsom framgår även av figur 1, har mätanordningen företrädesvis en cirkulär mätyta. Mätanordningen och mätytan är rörligt anordnade i malsegmentet 1, i alla riktningar.

Mätytan 2 anligger direkt mot en första, övre kropp 5 som sträcker sig inuti anordningen. På sin undersida är denna första kropp utformad som ett tunnväggigt rör 15. Materialet är valt så att det är något eftergivligt. Ett tvärsnitt genom det tunnväggiga röpartiet kan därför liknas vid en fjäder, såsom illustreras i figur 4. På det tunnväggiga röpartiets utsida sitter trådtöjningsgivare anordnade, vilka bildar en första uppsättning kraftsensorer 12. Egentligen är det tunnväggiga, något fjädrande röpartiet som tillsammans med trådtöjningsgivarna bildar kraftsensorer, men för enkelhets skull används uttrycket kraftsensor i denna beskrivning främst som beteckning för trådtöjningsgivarna eller motsvarande organ. Trådtöjningsgivarna är företrädesvis axiellt anordnade och när det tunnväggiga röret utsätts för en last så deformeras det något, vilket påverkar trådtöjningsgivarna. De är i sin tur kopplade till någon lämplig trådtöjningsbrygga som alstrar en motsvarande signal.

För att det tunnväggiga rörformade partiet 15 inte skall riskera att kollapsa när det utsätts för belastning så är det försprånt med en dragkraft.

- Innanför röpartiet sträcker sig en stång 10 med sfärisk topp, vilken stång bildar det tidigare nämnda fästelementet. Nämnda första kropp 5 är lagrad på den 5 sfäriska toppen, vilken således fungerar som en ledpunkt för kroppen 5 och bildar förut nämnda första ledpunkt 8. Enligt denna utföringsform är sensorerna fyra till antalet och de är symmetriskt anordnade i förhållande till en centrumlinje som sträcker sig genom mätytan 2 och genom stången 10. Företrädesvis är de anordnade med mellanrum på 90° , se även figur 7. Sensorerna 12 är anordnade parvis 10 mitt emot varandra, så att sensorerna i ett par kommer att ge motriktade utslag när de påverkas av en kraft. När tryckkraften på mätytan 2 ökar så kommer således lasten att öka på den ena sensorn samtidigt som den kommer att avta på den andra sensorn i ett par. Kraftpåkänningen kan därför beräknas på basis av skillnaden mellan de, vid varje tillfälle, hos respektive kraftsensor i ett par uppmätta utslagen.
- 15 Naturligtvis vore det möjligt att anordna sensorerna på andra sätt i förhållande till varandra och ändå ordna så att deras respektive utslag blir motriktade. Dessutom är nämnda par av sensorer anordnade vinkelrätt mot varandra för mätning i en X-riktnings och en Y-riktnings, dvs i ett plan parallellt med mätytan 2. Härigenom kan mätning ske av krafter i alla riktningar i ett plan som är parallellt med mätytan, på 20 så sätt att kraftens storlek och riktning bestäms som resultanten av utslagen hos respektive par av kraftsensorer (se även figur 4).

- Under den första, övre kroppen 5 och utanför dess rörformade parti 15 är en andra, undre kropp 7 anordnad. Även denna andra kropp har ett tunnväggigt rörformat parti 17, anordnat utanför och koncentriskt med den första kroppens 5 rörformade parti 15 och med stången 10, och fungerande på motsvarande sätt, dvs som en fjäder. På det andra tunnväggiga rörformade partiets 17 utsida sitter även trådtöjningsglvare bildande en andra uppsättning kraftsensorer 22 anordnade. Även dessa trådtöjningsglvare är företrädesvis axiellt anordnade. De är fyra till 30 antalet och de är symmetriskt anordnade i förhållande till en centrumlinje som sträcker sig genom mätytan 2 och genom stången 10. För övrigt är de anordnade på samma sätt och fungerar på samma sätt som sensorerna 12 hos den övre kroppen 5, dvs de är anordnade parvis och mäter krafter i X- och Y-riktning, se även figur 7. Ledpunkten 9 för den undre kroppen 7, i det illustrerade exemplet, bildas däremot av centrumpunkten hos en fjädrande plåt eller platta 18 anordnad

under den undre kroppen 7 och förbunden med stången 10, så att stången sträcker sig genom plattans centrum.

- Alternativt kan ledpunkten 9 vara utformad som en midja på stången 10, företrädesvis anordnad strax över det ställe där plattan 18 är belägen, se även 5 figur 5.

Stången 10 är företrädesvis en gängad stång och den första, övre kroppen 5 gängas företrädesvis på stången. Den andra, undre kroppen 7 kan lämpligen fästas vid stången med hjälp av en mutter.

- Mätnordningen i det illustrerade utföringsexemplet innefattar även organ 10 för mätning av krafter som är vinkelräta mot mätytan, dvs normalkrafter, dvs krafter i Z-riktningen såsom illustrerat i figur 4. Normalkraften är en resultant av ångtrycket i raffinören och det tryck som utövas mot mätytan (och malsegmentet) av den av malgodset bildade fibermattan. För detta ändamål är mätytan fjädrande upplagrad i en riktning vinkelrätt mot mätytan, såsom även illustreras schematiskt i 15 figur 4. Enligt en utföringsform kan normalkrafterna mätas med hjälp av härför avsedda ytterligare trådtöjningsgivare bildande kraftsensorer 32 anordnade på endera av de rörformade partierna 15 eller 17, företrädesvis axelut mellan de redan befintliga sensorerna, vilket illustreras schematiskt i figur 7. För att få en någorlunda rättvisande mätning bör åtminstone tre kraftsensorer användas för mätningen av 20 normalkraften och dessa skall vara jämnt fördelade. Det är dock att föredra att använda fyra stycken, såsom visas i figur 7, eller eventuellt flera.

- De ovan beskrivna inre delarna av mätnordningen är anordnade i ett skyddande sensorhus 20. Detta hus har en öppning upptill, angränsande mot omgivande malsegment, vilken är tillsluten, mot malgodset, genom nämnda mätyta 2 25 och en fjädrande tätning 16 mellan mätytan och sensorhusets sidoväggar. Huset är även tillslutet ner till, in mot raffinörens stator eller segmenthållare, om sådan används, genom ett lock 11. Tätningen 16 är av ett särskilt lämpligt, något eftergivligt material, exempelvis gummi, så att den kan tillåta de små rörelser som skjukvarkerna ger upphov till hos mätytan, och ändå åstadkomma en god tätning som förhindrar att ånga och massa tränger in i anordningen. Tätningen har företrädesvis även en dämpande verkan avseende bl a de vibrationer som uppkommer vid drift. I sammanhanget kan nämnas att lasten kan variera kraftigt över malzonen, exempelvis från av storleksordningen 20N till av storleksordningen 150N. Vid ett

uppskattat medelvärde på ca 40N erhålls i det aktuella fallet förskjutningar av mätytan som kan mäts i storleksordningen hundradels millimeter.

I figurerna 5 och 6 illustreras en andra utföringsform av uppföringen där även en kompenstation kan ske för det ångtryck som existerar i raffinören och som utgör en del av det normaltryck mot mätytan som uppmäts med mätanordningen enligt den första utföringsformen. Såsom nämnts tidigare, innehåller den normalkraft F_N som påverkar mätytan både kraften från det så kallade fibertrycket F_{FB} som utövas av den fibermatta som malgodset bildar i raffinören och kraften från det ångtrycket F_A som existerar inne i raffinören. Ofta är man intresserad av att få ett mått på fibertrycket för sig. Delar i dessa figurer som motsvaras av delar i figurerna 3 och 4 har givits samma hänvisningsnummer. Således innehåller även denna utföringsform en första kropp 5 och en andra kropp 7, vardera försedda med tunnväggiga rörformade partier 15, resp. 17, på vilka en första resp. en andra uppsättning kraftsensorer, 12 resp. 22, är anordnade. Det andra rörformade partiet 17 är här försedd med särskilda kraftsensorer för mätning av normalkraften, i form av trådtöjningsgivar 32 anordnade företrädesvis axellit mellan de redan befintliga sensoreerna, såsom illustreras schematiskt i figur 7. Alternativt skulle dessa sensorer för mätning av normalkraften kunna sitta på det rörformade partiet 15 hos den första kroppen 5. Vidare innehåller den en stång 10 och en fjädrande plattliknande organ 18, företrädesvis i form av fyra kryssben, vars funktion här är att fasthålla de ingående delarna i mätanordningen underifrån. Vidare är mätanordningens inre delar belägna i ett skyddande sensorhus 20. Till skillnad mot utföringsformen i figur 3 så är emellertid det lock som tillsluter sensorhuset mot statorn eller segmenthållaren utformat så att det finns en förbindelse med mätytans och det omgivande malsegmentets ovansida, via en öppen kanal 13 anordnad mellan sensorhusets sidoväggar och det omgivande malsegmentet 3. Avsikten är att en kompenstation skall kunna ske för det existerande ångtrycket när beräkning görs av den normalkraft som mätytan 2 påverkas av. För detta ändamål skall det existerande ångtrycket även påverka de delar av mätanordningen som mäter det vinkelräta trycket i den riktning som är motsatt normaltrycket, dvs underifrån. Locket 11 kan således vara gjort i två delar, en yttre del 23 försedd med kanaler och en inre rörlig del 24 som uppvisar en spalt mot statorn/segmenthållaren. Även stången 10 är utformad så att det finns en spalt mellan den och statorn/segmenthållaren. Således kan ånga tränga fram till nämnda spalt 25 bildad över statorn/segmenthållaren och där

46 8 31 67 67

Lik t. Patent- och registreret

2002-14-U2

10

Huvudsäven Kosten

påverka den inre delen 24, stängen 10 och kraftsensorema 32 på partiet 17, eller de eventuellt andra organ som nämnts och som kan bilda nämnda organ för mätning av vinkelräta krafter. Ångkrafen som verkar på mätytan och ångkrafen som verkar underifrån tar således ut varandra och en mätning av själva fibertrycket kan
5 erhållas.

Det skall framhållas att förfarandet och anordningen för mätning av vinkelräta krafter eller normalkrafter, med eller utan kompensation för ångtrycket, kan användas som en separat uppfinning och eventuellt kombineras med andra anordningar för mätning av skjukv krafter.

10 Vidare är det fullt möjligt att utesluta kompensationen för excentriska normalkrafter och bara ha en uppsättning kraftsensorer, en kropp och en ledpunkt i anordningen.

Det skall även nämnas att det är fullt möjligt att använda andra typer av kraftsensorer än trådtöjningsgivare i kombination med tunnväggiga fjädrande rör.

15 Uppfinningen skall ej anses begränsad till det illustrerade utföringsexemplet, utan kan modifieras och ändras på mångahanda sätt av fackmannen, inom ramen för de bifogade patentkraven.

Ink t. Patent Lj. 2001/01

7/02-02-02

Hansickeva Konsen

PATENTKRAV

1. Förfarande vid mätning av kraftpåkänningar hos raffinörer med malskivor som mellan sig avgränsar en malspalt för raffinering av malgodset mellan på malskivorna anordnande bommar (3), där mätningen sker över en mätyta (2) som utgör en del av en malskiva och närmnda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom (3) och är eftergivligt anordnad i malskivans yta, kännetecknat av att mätning sker av krafter i mätytans plan och mätning sker samtidigt av både den aktuella kraftens storlek och kraftens riktning.
- 10 2. Förfarande enligt något av föregående krav, kännetecknat av att mätningen sker med hjälp av åtminstone två kraftsensorer (12; 22), varav den ena är anordnad för mätning i en X-riktning och den andra är anordnad för mätning i en Y-riktning, och att storlek och riktning av den kraft som påverkar mätytan bestäms som resultanten av utslagen hos de två kraftsensorema.
- 15 3. Förfarande enligt krav 2, kännetecknat av att mätningen sker med hjälp av åtminstone fyra kraftsensorer (12; 22), anordnade parvis mittemot varandra, varvid de ger parvis motriktade utslag, att närmnda par anordnas vinkelrätt mot varandra för mätning i en X-riktning och en Y-riktning, och att kraftens storlek och riktning bestäms som resultanten av utslagen hos respektive par av kraftsensorer.
- 20 4. Förfarande enligt något av föregående krav, kännetecknat av att mätningen av närmnda krafter i mätytans plan även innefattar en kompenstation för eventuella excentriska normalkrafter till mätytan som närmnda mätning påverkas av.
- 25 5. Förfarande enligt något av föregående krav, kännetecknat och att mätning även sker av krafter med riktning vinkelrätt mot mätytan.
- 30 6. Förfarande enligt krav 5, kännetecknat av att mätningen av krafter med riktning vinkelrätt mot mätytan innefattar mätning av den normalkraft som utövas av ett sammansatt tryck bestående av ängtrycket inuti raffinören och fibertrycket från malgodset.

7. Förfarande enligt krav 5, kännetecknat av att mätningen av krafter med riktning vinkelrätt mot mätytan innehåller mätning av den normalkraft som utövas av endast fibertrycket hos malgodset, genom att kompensation för det ångtryck som existerar inuti raffinören sker.

5

8. Förfarande enligt något av föregående krav, kännetecknat av att storleken och fördelningen av den på malgodset överförda effekten beräknas på basis av de hos respektive kraftsensor uppemotta utslagen och att dessa beräkningar sedan används för att styra malprocessen.

10

9. Måtanordning för mätning av kraftpåkänningar hos raffinörer innehållande malskivor som mellan sig avgränsar en malspalt för raffinering av malgod mellan på malskivorna anordnande bommar (3), vilken måtanordning innehåller organ för mätning av kraftpåkänningen över en mätyta (2) som utgör en del av en malskiva och där nämda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom (3) och är eftergivligt anordnad i malskivans yta, kännetecknad av att nämda organ för mätning av kraftpåkänningen över mätytan innehåller åtminstone en första uppsättning kraftsensorer (12) för samtidig mätning av både riktning och storlek för krafter i mätytans plan.

15

10. Måtanordning enligt krav 9, kännetecknad av att den innehåller en anordning för kompensation av eventuella excentriska normalkrafter som nämda mätning av krafter i mätytans plan påverkas av.

25

11. Måtanordning enligt något av kraven 9-10, kännetecknad av att den även innehåller organ (32) som mäter krafter med riktning vinkelrätt mot mätytan.

30

12. Måtanordning enligt något av kraven 9-11, kännetecknad av att nämda första uppsättning kraftsensorer innehåller åtminstone två kraftsensorer (12), varav den ena är anordnad för mätning i en X-riktning och den andra är anordnad för mätning i en Y-riktning, och att storlek och riktning av den kraft som påverkar mätytan bestäms som resultanten av utslagen hos de två kraftsensorerna.

13. Mätanordning enligt kravet 12, kännetecknad av att nämnda första uppsättning kraftsensorer innehåller åtminstone fyra kraftsensorer (12), anordnade parvis mittemot varandra, varvid de ger parvis motriktade utslag när mätytan påverkas av nämnda kraftpåkänning och att nämnda par av kraftsensorer är anordnade vinkelrätt mot varandra för mätning i en X-riktnings och en Y-riktnings, och att kraftens storlek och riktning bestäms som resultanten av utslagen hos respektive par av kraftsensorer.
- 5 14. Mätanordning enligt något av kraven 9-13, kännetecknad av att den innehåller en första kropp (5) som förbinder kraftsensorerna (12) hos den första uppsättningen kraftsensorer med mätytan (2), att nämnda första kropp innehåller ett fjädrande rörformat parti (15) anordnat runt mätytans centrumaxel och att kraftsensoreerna är anordnade på nämnda rörformade parti.
- 10 15. Mätanordning enligt något av kraven 9-14, kännetecknad av att nämnda organ för mätning av kraftpåkänningen över mätytan även innehåller en andra uppsättning kraftsensorer (22).
- 15 16. Mätanordning enligt kravet 15, kännetecknad av att den innehåller en andra kropp (7) som förbinder kraftsensoreerna hos den andra uppsättningen kraftsensorer med mätytan (2), att nämnda andra kropp innehåller ett fjädrande rörformat parti (17) anordnat runt mätytans centrumaxel och att kraftsensoreerna (22) är anordnade på nämnda andra rörformade parti (17) på motsvarande sätt som den första uppsättningen kraftsensorer (12) är anordnade på det första rörformade partiet (15).
- 20 17. Mätanordning enligt något av kraven 16, kännetecknad av att nämnda andra uppsättning kraftsensorer (22) och nämnda andra kropp (7) bildar anordningen för kompensation av excentriska normalkrafter.
- 25 18. Mätanordning enligt kravet 14, kännetecknad av att nämnda organ för mätning av vinkelräta krafter innehåller åtminstone tre kraftsensorer anordnade axiellt på nämnda första kropps (5) rörformade parti (15).
- 30

Lik t Rörelse för att?

Om jag kan?

Hv. till min komma.

14

19. Mätnordning enligt kravet 16, kännetecknad av att nämnda organ för mätning av vinkelräta krafter innehåller åtminstone tre kraftsensorer (32) anordnade axiellt på nämnda andra kropps (7) rörformade parti (17).
- 5 20. Mätnordning enligt något av kraven 11, eller 18-19, kännetecknad av att nämnda organ för mätning av vinkelräta krafter innehåller medel för att mäta den normalkraft som utövas mot mätytan, med eller utan kompensation för det ångtryck som existerar inuti raffinören.
- 10 21. Mätnordning enligt något av kraven 9-20, kännetecknad av att nämnda kraftsensorer innehåller trådtöjningsgivare.

Lk. t. P. 1996-001-433574

15

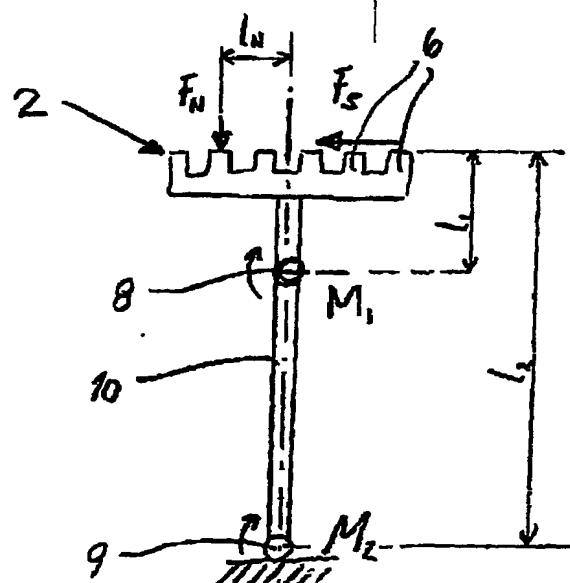
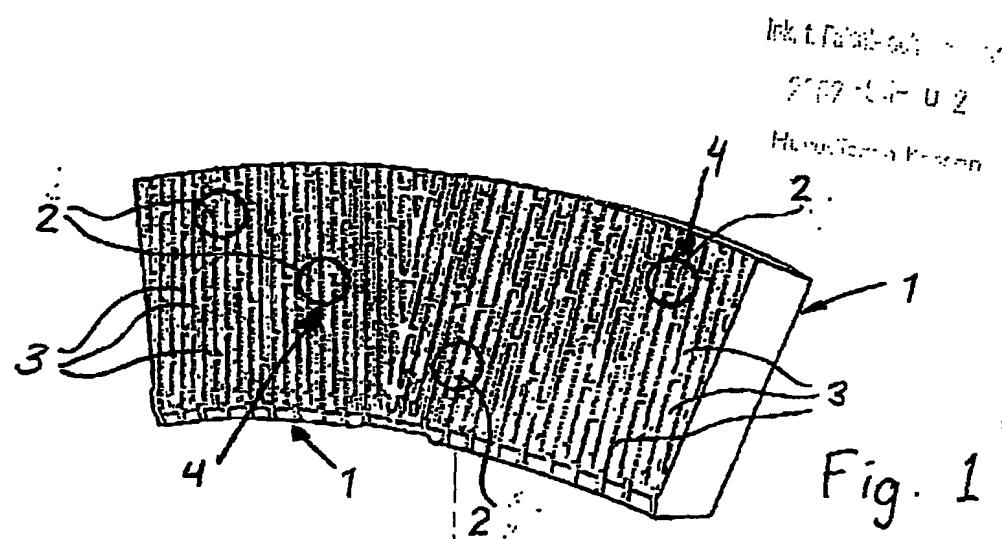
SÖRGER 6 2

1996-001-433574

SAMMANDRAG

- Uppfinningen avser ett förfarande vid mätning av kraftpåkänningar hos raffinörer med malskivor som mellan sig avgränsar en malspalt för raffinering av malgods mellan på malskivorna anordnade bommar (3). Mätningen sker över en mätyta (2) som utgör en del av en malskiva och nämnda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom (3) och är eftergivligt anordnad i malskivans yta. Vidare sker mätning av krafter i mätytans plan och mätning sker samtidigt av både den aktuella kraftens storlek och kraftens riktning. Uppfinningen avser även en motsvarande anordning.

(Fig. 3)



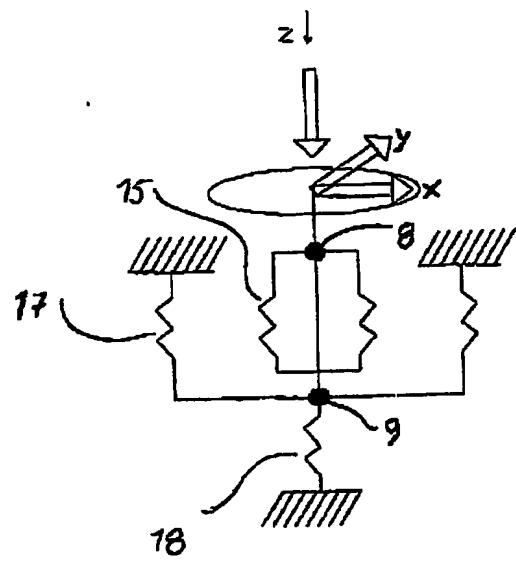
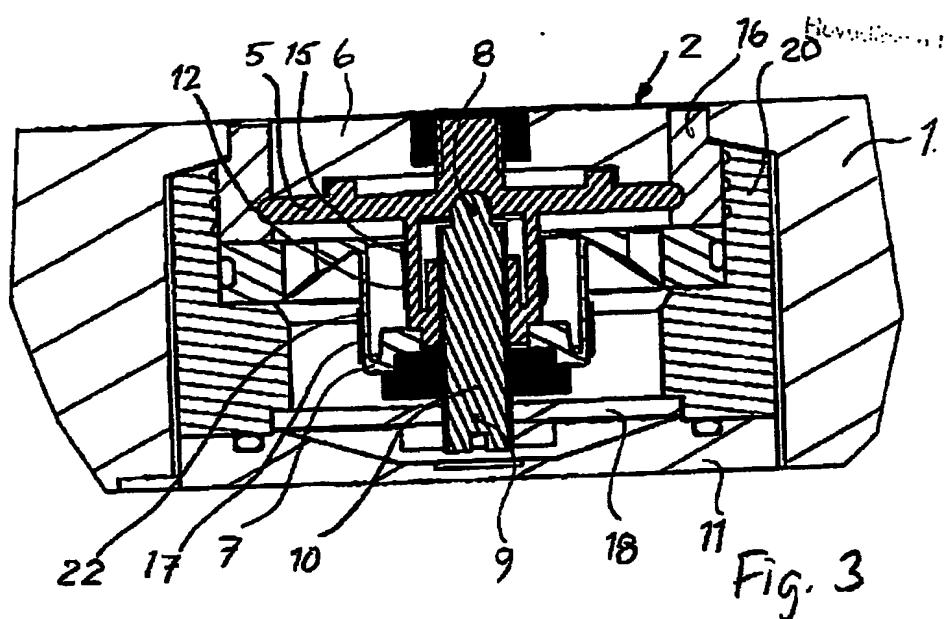


Fig. 4

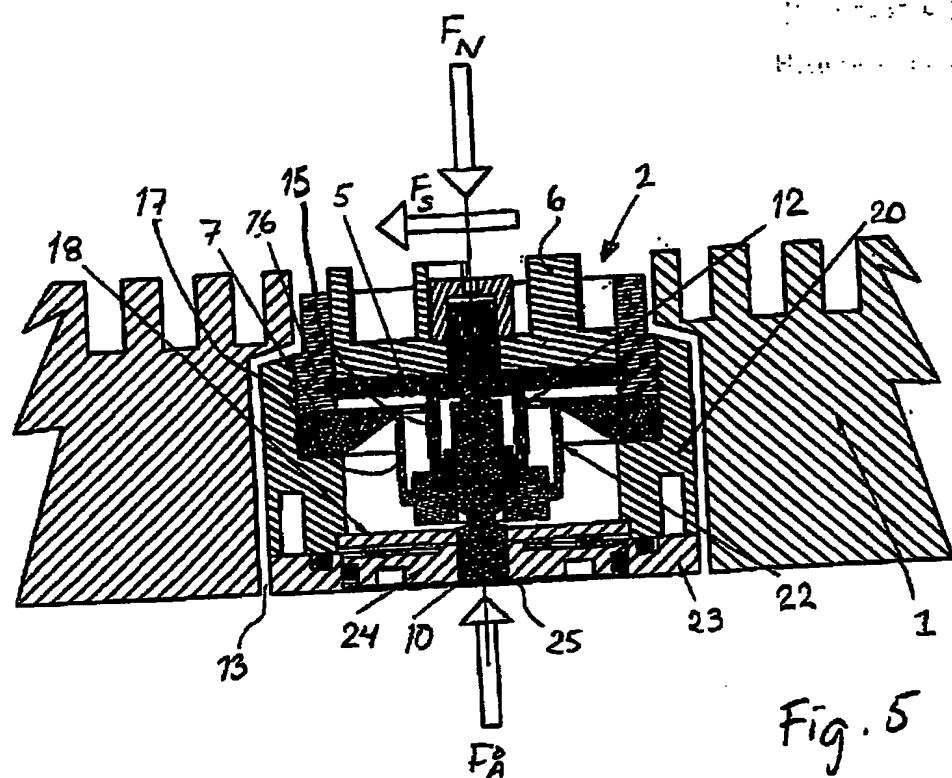
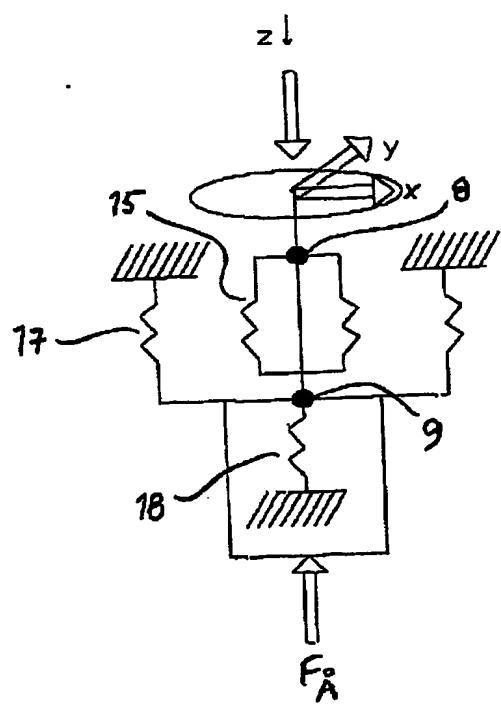
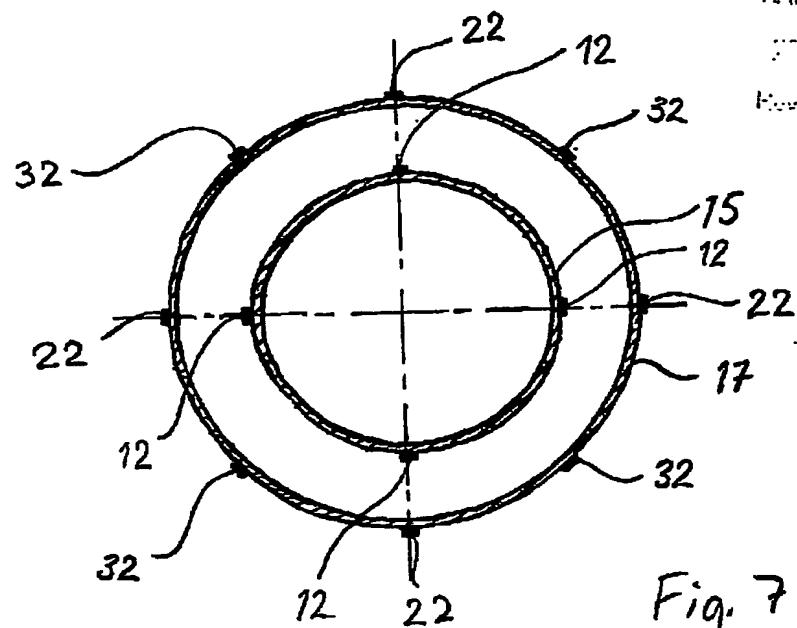


Fig. 6





46 8 31 67 67
Fig. 7
15 17 22 12
12 22 15 17

Fig. 7